

RANCANG BANGUN ELECTRICWHEELCHAIR CONTROLLED BY ANDROID DEVICE WITH SPEECH RECOGNITION COMMANDS FUNCTION

Angga Pradana¹⁾, Ferry Hidayat²⁾, Muhammad Agus Taksiono³⁾, Muhammad Faisal Winarto⁴⁾,
Liem Yuliana Katina Hatta⁵⁾

^{1, 2, 3, 4, 5}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
email : anggajons_mr@yahoo.co.id
email : ferry155@gmail.com
email : agus.taksiono@gmail.com
email : faisal.winarto10@mhs.ee.its.ac.id
email : stroberi_ce@yahoo.com

Abstract

Conventional wheelchair is not unable to allow users make free move. Meanwhile, electronic wheelchair allows user to move without assistance but the hand-base disable people are unable to move the chair given they have problem in using joystick. The use voice as moving order is offered. Android Smartphone is chosen due to the availability of open source operating system with speech recognition of multi-language. Android Wheelchair can be used through voice order "straight", "backward", "right", "left". The voice order is synchronized with the list provided in the database. If the voice is matched, the android smartphone will send order to microcontroller through wireless communication and will move the wheelchair.

The experiment showed that from six times order through voice, those six orders were recognized by smartphone Android and it move to the direction mentioned previously. The wheelchair has been equipped with ultrasonic sensor to recognize surrounding environment so to avoid any possibility of crash.

Keywords : android (software), wheelchair, speech recognition.

1. PENDAHULUAN

Kursi roda merupakan alat bantu gerak untuk penyandang cacat dan orang yang sedang dalam kondisi sakit yang membutuhkan mobilitas untuk dapat melakukan aktivitas sehari-hari. Kegunaan kursi roda secara umum adalah untuk membantu pasien yang mempunyai gangguan sistem motorik pada kakinya. Gangguan tersebut dibagi menjadi dua tingkatan yaitu :

a. Parah

Terjadi pada pasien penderita stroke atau bahkan lumpuh total. Pasien tidak dapat menjalankan kursi rodanya sendiri sehingga butuh orang lain untuk membantunya.

b. Tidak Parah

Aspek yang termasuk dalam tingkatan ini adalah pasien yang bermasalah/ cacat pada bagian kaki saja. Dalam hal ini, pasien masih mampu berjalan kan kursi rodanya dengan menggunakan tangannya.

Saat ini banyak sekali jenis kursi roda yang tersedia di pasaran, mulai dari kursi roda manual hingga kursi roda yang berpenggerak motor bahkan dioperasikan menggunakan joystick.

Berdasarkan hasil *survey* yang telah dilakukan oleh Tim Pengembangan Produk Jurusan Teknik Mesin ITS ke beberapa tempat seperti rumah sakit dan panti-panti penyandang cacat pada tahun 2009, didapatkan bahwa apresiasi para penyandang cacat akan kebutuhan kursi roda yang lebih atraktif dan otomatis sangatlah besar. Hal ini terjadi karena mereka kurang puas dengan kursi roda sekarang yang tidak lengkap (58,3%), kurang nyaman (25%) dan untuk pengoperasiannya yang sulit (4,1%). Mereka juga menyatakan bahwa kursi roda manual sekarang ini belum bisa membuat mereka melakukan kegiatan-kegiatan layaknya orang normal (12,6%). Hal ini memberikan pemikiran baru akan kursi roda yang dapat dikendalikan perintah pengenalan suara dengan *handphone android*.

Android adalah sistem operasi milik *google* pada *handphone* maupun *tablet* yang pada saat ini yang memungkinkan pengguna untuk mengembangkan sistem operasi tersebut dengan cara membuat aplikasi-aplikasi sesuai kebutuhan dari pengguna dan pengembang aplikasi.

Handphone android yang akan digunakan sebagai pengendali kursi roda dengan pengenalan perintah suara memiliki *interface* berupa aplikasi yang memungkinkan fungsi pengenalan perintah melalui suara yang langsung diterjemahkan melalui *server google*. Dari hasil terjemahan dari *server google* akan langsung dikembalikan ke *handphone android* untuk dikenali perintahnya. Ketika perintah tersebut dapat dikenali oleh *android*, maka *android* akan mengirimkan data perintah yang akan dikirimkan melalui *bluetooth* dari *handphone android*.

2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan mencakup tiga hal, yaitu perancangan mekanik, perangkat keras, dan perangkat lunak dari sistem. Perancangan perangkat keras yang akan digunakan dalam implementasi alat ini meliputi perancangan rangkaian minimum mikrokontroler, modul *bluetooth*, rangkaian *h-bridge* sebagai *driver motor DC*, *power supply*, dan motor DC sebagai penggerak dari kursi roda elektrik ini. Selain itu ditambahkan pula beberapa sensor antara lain adalah *rotary encoder* dan sensor ultrasonik. *Rotary encoder* digunakan untuk mengukur jarak yang ditempuh oleh kursi roda. Sedangkan *sensor ultrasonic* digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu rintangan saat kursi roda bergerak sehingga kursi roda dapat mengerem secara otomatis sebelum menabrak rintangan tersebut.



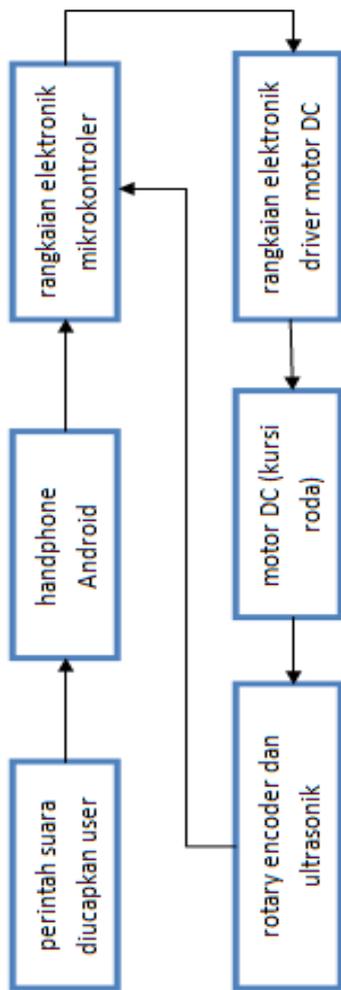
Gambar 1. Perangkat Keras Sistem

Tahap kedua adalah perancangan mekanik. Rancangan mekanik ini meliputi pemodifikasian kursi roda sehingga bisa dikontrol dengan menggunakan motor DC. Pemodifikasian ini dilakukan dengan menambahkan *gear box* untuk roda yang bertujuan untuk meningkatkan torsi motor.



Gambar 2. Mekanik Kursi Roda

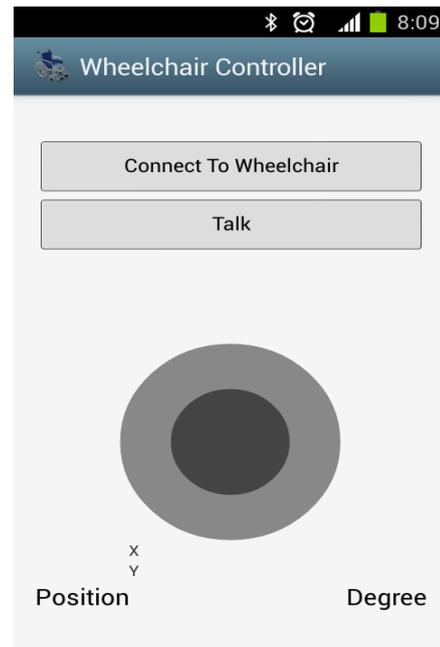
Perancangan perangkat lunak meliputi perancangan program pada mikrokontroler dan perancangan aplikasi Android untuk *smartphone* Android. Perangkat lunak pada mikrokontroler bertujuan untuk mengatur kinerja *driver H-Bridge* untuk motor DC serta menerima perintah yang diterima dari *smartphone* Android melalui *bluetooth*. Selain itu mikrokontroler juga berfungsi untuk menerima data pembacaan sensor *rotary encoder* dan *ultrasonic*.



Gambar 3. Blok Diagram Prinsip Kerja Sistem

Electric Wheelchair merupakan sebuah kursi roda yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat merespon perintah suara yang diberikan pengguna melalui *smartphone* Android. Untuk menggunakan *electric wheelchair* seorang pengguna wajib memiliki *smartphone* Android dan memasang aplikasi Android yang telah dirancang sebelumnya yang digunakan untuk mengatur pergerakan kursi roda melalui perintah suara. Untuk memulai menggunakan *electric wheelchair*, seorang pengguna harus menyalakan aplikasi Android “*Smart Wheelchair*” pada *smartphone*-nya dan memasangkan (*pairing*) *bluetooth* dari *smartphone* Androidnya dengan modul *bluetooth* HC05 yang terdapat pada kursi roda. Selanjutnya pengguna dapat memberikan perintah suara “maju”, “mundur”, “kiri” dan “kanan” untuk

menggerakkan kursi roda. Selain mengucapkan arah, pengguna kursi roda juga harus mengucapkan angka yang menunjukkan seberapa jauh kursi roda bergerak. Semakin tinggi angka yang diucapkan, semakin jauh jarak tempuh dari kursi roda itu. Fitur ini ditambahkan untuk menambah keleluasaan gerak pengguna kursi roda.



Gambar 4. Tampilan Aplikasi Wheelchair Controller di Amartphone Android

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat dilakukan untuk menentukan kehandalan dari sistem yang telah dirancang. Pengujian awal bertujuan untuk mengetahui waktu kerja dan ketahanan maksimal dari alat serta kecepatan respon dari alat ketika diberi perintah untuk maju, mundur belok kiri dan kanan melalui komputer serta mengetahui seberapa nyaman ketika alat itu digunakan.

Baterai dapat bertahan selama 3 jam untuk pemakaian kursi roda secara terus menerus (*non stop*). Sedangkan untuk penggunaan secara normal baterai kursi roda dapat bertahan selama 10 jam.

Bobot maksimum yang mampu diangkat kursi roda adalah 80 kg dengan kecepatan maksimum mencapai 10 km/jam. Saat pergerakan kursi roda dibantu oleh orang lain, jarak efektif antara *handphone* dengan kursi

roda sejauh 10 meter. Berikut ini daftar perintah yang dapat dikenali oleh *software* android dan aksinya pada kursi roda.

Tabel 1. Kombinasi Perintah Suara dan Aksi pada Kursi Roda

Perintah suara	Aksi pada kursi roda
maju satu	maju 30 cm
maju dua	maju 60 cm
maju tiga	maju 1 m
maju empat	maju 1.5 m
mundur satu	mundur 30 cm
mundur dua	mundur 60 cm
mundur tiga	mundur 1 m
mundur empat	mundur 1.5 m
kanan satu	kanan 20o
kanan dua	kanan 40o
kanan tiga	kanan 60o
kanan empat	kanan 90o
kanan lima	kanan 110o
kanan enam	kanan 135o
kanan tujuh	kanan 170o
kiri satu	kiri 20o
kiri dua	kiri 40o
kiri tiga	kiri 60o
kiri empat	kiri 90o
kiri lima	kiri 110o
kiri enam	kiri 135o
kiri tujuh	kiri 170o

Dari hasil pengujian terhadap proses pengenalan suara, *smartphone* Android masih mampu mengenali suara ditempat yang memiliki tingkat kebisingan sebesar 80 dB (setara dengan kebisingan di suatu pusat perbelanjaan).

Aplikasi Android yang dibuat dapat mengenali bahasa Inggris dan Indonesia. Untuk pengenalan suara yang diucapkan dalam bahasa Inggris, aplikasi dapat dijalankan dalam mode *offline*. Sedangkan untuk pengenalan suara yang diucapkan dalam bahasa Indonesia, aplikasi harus dijalankan dalam mode *online* (membutuhkan koneksi internet). Semakin lancar koneksi internet yang digunakan maka semakin cepat proses pengenalan suara yang dapat dilakukan.



Gambar 5. Pengujian Kursi Roda

4. KESIMPULAN

Android Wheelchair adalah kursi roda elektrik yang dapat digerakkan dengan perintah suara menggunakan *smartphone* Android. Hanya dengan mengucapkan perintah tertentu maka kursi roda dapat bergerak sesuai dengan apa yang diucapkan. Pengguna kursi roda harus mengucapkan arah dan juga jarak yang ingin dituju. Untuk menunjang faktor keamanan, kursi roda elektrik ini juga dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan suatu benda sehingga kursi roda akan mengerem secara otomatis saat akan menabrak suatu benda.

5. REFERENSI

- [1] Barret, S. 2007. *Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing*. Informatika Bandung. Bandung.
- [2] Cook, D. 2002. *Intermediate Robot Building*. Apress. New York.
- [3] Milette, G., dan Stroud, A. 2012. *Professional Android Sensor Programming*. John Wiley & Sons. Canada.
- [4] Independent Individual, 2011. Speech Recognition pada Bidang Medis. <http://rosehit.blogspot.com/2011/11/speech-recognition-pada-bidang-medis.html> Diakses tanggal 1 Oktober 2012.